



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 61 622 A1** 2004.07.08

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **102 61 622.1**  
(22) Anmeldetag: **27.12.2002**  
(43) Offenlegungstag: **08.07.2004**

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: **G08G 1/16**  
**G08B 1/08, B60Q 9/00, B60Q 1/52**

(71) Anmelder:  
**Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE**  
(74) Vertreter:  
**Weser & Kollegen, 81245 München**  
(72) Erfinder:  
**Bartels, Arne, Dr., 38108 Braunschweig, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

**DE 195 37 619 C2**  
**DE 195 26 452 C1**  
**DE 196 53 026 A1**  
**DE 41 19 579 A1**  
**JP 05-1 16 622 A**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zur Tür-Kollisions-Warnung bei einem Kraftfahrzeug**

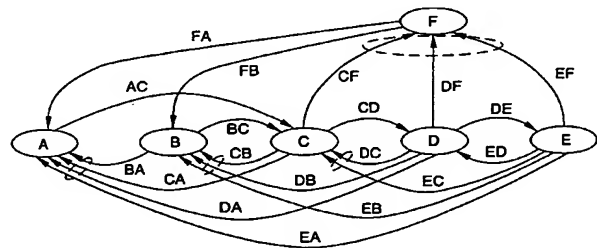
(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren zur Warnung eines Fahrers eines stehenden Kraftfahrzeugs vor einer möglichen Kollision eines Objekts mit einer Fahrzeurtür des Kraftfahrzeugs weist die Schritte auf:

Überwachen von zumindest dem fahrerseitigen seitlichen Rückraum einer vorgegebenen Breite und Tiefe,  
Erfassen eines Objekts in dem zu überwachenden Seitenrückraum,

Bestimmen des Abstands und der Geschwindigkeit des erfaßten Objekts,

Berechnen einer Warndistanz als Funktion der Objektgeschwindigkeit und einer vorgegebenen Gesamtreaktionszeit und

Ausgeben eines Warnsignals, wenn der Objektabstand kleiner ist als die Warndistanz.



**Beschreibung**

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Warnung vor einer Kollision eines sich von hinten nähernden Objekts mit einer Tür eines stehenden Kraftfahrzeugs, im folgenden als Tür-Kollisions-Warnung bezeichnet, mit denen der Fahrer eines Kraftfahrzeugs vor dem Öffnen einer Tür des Kraftfahrzeugs gewarnt wird, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. des Anspruchs 7.

[0002] Ein Fahrer eines Fahrzeugs kann den Bereich um sein Fahrzeug herum unmittelbar durch die Fahrzeugscheiben und mittelbar durch die Fahrzeugrückspiegel einsehen. Dabei kann der Fahrer durch die Fahrzeugscheiben im wesentlichen den Bereich vor dem Fahrzeug und die Bereiche seitlich vor dem Fahrzeug einsehen, während der Bereich hinter dem Fahrzeug durch den Fahrzeuginnenrückspiegel und die Bereiche seitlich hinter dem Fahrzeug durch einen oder mehrere Fahrzeugaußenrückspiegel einsehbar sind.

[0003] Aufgrund des eingeschränkten Blickfelds des Fahrers und der geometrischen Verhältnisse an einem Fahrzeug, d.h. beispielsweise aufgrund von sichtbehindernden Holmen zwischen den Fahrzeugfenstern, ist es dem Fahrer des Fahrzeugs im allgemeinen nicht möglich, alle Bereiche um ein Fahrzeug herum einzusehen, ohne sich umzudrehen oder den Kopf zudrehen. Unmittelbar hinter und vor dem Fahrzeug gibt es Bereiche, die der Fahrer nicht einsehen kann. Ebenso gibt es Bereiche an der Seite des Fahrzeugs, die der Fahrer ohne eine erhebliche Änderung des Blickfelds durch Drehung seines Kopfes nicht einsehen kann. Diese schlecht einsehbaren Bereiche an den Seiten des Fahrzeugs werden als Totwinkelbereiche des Fahrzeugs bezeichnet, wobei dieser Bereich je nach Größe und Sitzposition der Fahrer sowie nach Art und Einstellung der Außenpiegel variiert.

[0004] DE 195 26 452 C1 bezieht sich auf eine Seitenrückraumüberwachungseinrichtung mit einer Objekterfassungseinheit zur Erfassung von Objekten in einem Seitenrückraumbereich, einer Warnanzeigeeinheit und einer Auswerteeinheit, welche die Warnanzeigeeinheit in Abhängigkeit von den Signalen der Objekterfassungseinheit und einer erkannten Fahrspurwechselanforderung zur Abgabe eines Warnsignals aktiviert. Die Auswerteeinheit bestimmt, ob sich ein Objekt im Totwinkelabschnitt befindet oder sich ein Objekt in einem rückwärtig darüber hinausreichenden Seitenrückraumabschnitt mit größerer Geschwindigkeit als das eigene Fahrzeug bewegt, und aktiviert bejahendenfalls die Warnanzeigeeinheit zur Abgabe eines Warnsignals. Bei einem stehenden Fahrzeug wird ebenfalls vor einem sich von hinten nähernden Objekt gewarnt, wobei ein Türkontakt zusätzlich zur optischen Anzeige einen Summer beim Vorliegen einer Warnsituation aktiviert.

[0005] Aus der DE 36 22 091 A1 ist ein Fahrbahnwechsel-Warnsystem bekannt, bei dem die Sensoren bei einem abgestellten Fahrzeug die Bereiche seitlich links und rechts neben und hinter dem Fahrzeug überwachen und bei der Erfassung eines ankommenden Fahrzeugs ein optisches oder akustisches Warnsignal ausgeben wird und/oder die Fahrzeugh Türen auf der Seite des ankommenden Fahrzeugs blockiert werden. Bei dem System werden IR-Sensoren eingesetzt, so daß auch Fahrradfahrer und Fußgänger mit dem Eintreten in den Überwachungsbereich detektiert werden.

[0006] Ferner zeigt die DE 41 19 579 A1 eine in einer Kraftfahrzeugtür angeordnete Abstandsmeßeinrichtung, die mit dem Öffnen der Tür aktiviert wird und eine Türbremse einschaltet, wenn ein Objekt sich in der Reichweite des Sensors befindet.

[0007] Nachteilig bei den bekannten Warneinrichtungen ist es, daß auch vor noch weit entfernten Objekten gewarnt wird und entsprechende Maßnahmen wie Türbremse oder Türverriegelung ergriffen werden.

[0008] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Tür-Kollisions-Warnung mit präziser Warnfunktion zu entwickeln.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren nach Anspruch 1 und eine Vorrichtung nach Anspruch 7 gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0010] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Warnung eines Fahrers eines stehenden Kraftfahrzeugs vor einer möglichen Kollision eines Objekts mit einer Fahrzeugh Tür des Kraftfahrzeugs weist die folgenden Schritte auf:

- Überwachen von zumindest dem fahrerseitigen seitlichen Rückraum einer vorgegebenen Breite  $b$  und Tiefe  $a$ ,
- Erfassen eines Objektes in dem zu überwachenden Seitenrückraum,
- Bestimmen des Abstands und der Geschwindigkeit des erfaßten Objekts,
- Berechnen einer Warndistanz als Funktion der Objektgeschwindigkeit und einer vorgegebenen Gesamtreaktionszeit, und
- Ausgeben eines Warnsignals, wenn der Objektabstand kleiner ist als die Warndistanz.

[0011] Vorzugsweise werden beide Seiten des Kraftfahrzeugs überwacht, wobei insbesondere die Breite eines zu überwachenden Rückraums kleiner oder gleich  $3\text{m}$  und die Tiefe eines zu überwachenden Rückraums kleiner oder gleich  $35\text{m}$  ist.

[0012] Vorzugsweise wird nur vor Objekten gewarnt, die sich dem stehenden Fahrzeug von hinten oder seitlich von hinten nähern. Dies kann realisiert werden, indem die Relativgeschwindigkeit zwischen dem stehen-

den Fahrzeug und dem Objekt bezüglich des stehenden Fahrzeugs berechnet wird, indem der Betrag und die Richtung des sich nähernden Objekts bestimmt wird, aus dem Vorzeichen der Relativgeschwindigkeit die Bewegungsrichtung des Objekts bestimmt wird und eine Warnung nur erfolgt, wenn das Vorzeichen der Relativgeschwindigkeit positiv ist und eine Kollision des sich von hinten nähernden Objekts mit der Tür zu erwarten ist.

[0013] Insbesondere beginnt der zu überwachenden Seitenrückraum in Höhe der Fahrer- bzw. Beifahrertür, wobei die Überwachung nur einen Teil der jeweiligen Türfläche erfaßt.

[0014] Ein erfindungsgemäßes System zur Tür-Kollisions-Warnung, im folgenden als TKW-System bezeichnet, eines Kraftfahrzeugs, in dem das oben genannte Verfahren eingesetzt wird, umfaßt mehr als zwei Systemelemente, wobei das TKW-System eine vorgegebene Anzahl von Systemzuständen aufweist, deren Anzahl größer als zwei ist, und wobei zwischen jeweils zwei Systemzuständen ein Übergang erlaubt ist oder nicht.

[0015] Vorzugsweise umfaßt das TKW-System die Systemelemente Systemkomponenten, TK-Warneinheit und Fehler-Warneinheit, wobei jedes Systemelement mehrere Elementwerte aufweist. In einer bevorzugten Ausführungsform nehmen die Elementwerte die Werte "aus", "standby" und "an" an. Insbesondere umfassen die Systemkomponenten ein Steuergerät, mindestens einen Sensoren zur Überwachung mindestens des fahrerseitigen seitlichen Überwachungsrückraums des Kraftfahrzeugs und mindestens ein Peripheriegerät umfaßt.

[0016] Die Anzahl der Systemzustände des TKW-Systems beträgt vorzugsweise fünf oder mehr. Dabei wird der Fall von fünf bzw. sechs Systemzuständen als bevorzugte Ausführungsformen im speziellen Beschreibungsteil näher erläutert.

[0017] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen beschrieben. Dabei zeigt

[0018] Fig. 1 eine schematische Darstellung der zu überwachenden Seitenrückraumbereiche eines stehenden Kraftfahrzeugs,

[0019] Fig. 2 eine Darstellung der möglichen Systemübergänge in dem erfindungsgemäßen TKW-System, und

[0020] Fig. 3 ein erfindungsgemäßes TKW-System in schematischer Darstellung.

[0021] Fig. 1 zeigt ein in einem Parkstreifen PS parkendes Kraftfahrzeug KF. Beifahrerseitig ist ein Rad- oder Fußweg FW dargestellt, während fahrerseitig eine Fahrspur S1 in Fahrtrichtung des Kraftfahrzeugs KF sowie eine zweite Fahrspur S2 in Gegenrichtung zu sehen ist. Das Kraftfahrzeug KF weist beidseitig etwa in der Höhe der Vordertüren Sensoren (nicht dargestellt) auf, die jeweils zu überwachende Seitenrückräume BL und BR definieren. Die Seitenrückräume BL und BR haben jeweils eine Breite b und eine Tiefe a, wobei die Breite b kleiner oder gleich 3m und die Tiefe a kleiner oder gleich 35m ist. Es ist auch möglich, die Sensoren in dem hinteren Stoßfänger anzuordnen, wodurch immer noch die zu überwachenden Seitenrückräume ausreichend, d.h. überwiegend, abgedeckt werden.

[0022] Das TKW-System wird durch eine Mehrzahl von Systemelementen gebildet, nämlich den Systemkomponenten, also dem Steuergerät, den Sensoren und notwendigen Peripheriegeräten, sowie der TK-Warneinheit und der Fehler-Warneinheit. Die Systemelemente haben einen vorgegebenen Wertebereich, im vorliegenden Fall die Elementwerte "aus", "standby" und "an". Der Wert "aus" bedeutet, daß das Systemelement im ausgeschalteten und nicht betriebsbereiten Zustand ist, der Wert "standby" bedeutet, daß das Systemelement im Standby-Modus befindet, d.h. eingeschaltet aber nicht betriebsbereit, und der Wert "an" bedeutet, daß das Systemelement sich im eingeschalteten und betriebsbereiten Zustand befindet.

[0023] Im vorliegenden Beispiel hat das TKW-System fünf Systemzustände, nämlich AUS, PASSIV, AKTIV, TK-WARNUNG (TK = Tür-Kollision) und FEHLER. Es sind jedoch auch mehr als die 5 genannten Systemzustände möglich, beispielsweise durch Unterteilung des Zustands PASSIV, worauf später eingegangen wird. Die Systemzustände sind aus der folgenden Tabelle I ersichtlich, wobei die eingeklammerten Elementwerte optionale Definitionen der Systemzustände angeben.

		Systemzustand				
		AUS	PASSIV	AKTIV	TK-WARNUNG	FEHLER.
Systemkomponenten	aus	X				
	standby		X			X
	an			X	X	
TK-Warereinheit	aus	X	X	(X)		X
	standby		(X)	X		
	an				X	
Fehler-Warereinheit	aus	X	X	(X)	(X)	
	standby		(X)	X	X	
	an					X

Tabelle I

[0024] Die in Tabelle I dargestellten Systemzustände werden nachfolgend im Detail erläutert:

AUS: Alle Systemkomponenten (Steuergerät, Sensoren, Peripheriegeräte) sind abgestellt und stromlos.

TK-Warereinheit und Fehler-Warereinheit sind abgestellt, also eine entsprechende Warnung ist nicht möglich.

PASSIV: Steuergerät und Sensoren sind im Standby Mode, d.h. in einem Zustand mit niedrigem Energieverbrauch. Nach Anforderung durch den Fahrer können diese Geräte schnell aktiviert werden. Die Sensorik ist ohne Abgabe von Licht-, Laser- oder Radarstrahlung. TK-Warereinheit und Fehler-Warereinheit sind abgestellt oder optional standby (eingeklammelter Wert), also eine entsprechende Warnung ist nicht möglich.

AKTIV: Steuergerät und Sensoren sind angestellt und in Betrieb. TK-Warereinheit und Fehler-Warereinheit sind im Standby-Mode oder optional ausgeschaltet (eingeklammelter Wert), d.h. eine Warnmeldung ist jederzeit möglich, erfolgt aber gerade nicht.

TK-WARNUNG: Steuergerät und Sensoren sind angestellt und in Betrieb. Fehler-Warereinheit ist im Standby-Mode oder optional ausgeschaltet (eingeklammelter Wert), d.h. eine Warnung vor einem Fehler ist jederzeit möglich, erfolgt aber gerade nicht. Warnung der TK-Warereinheit erfolgt gerade.

FEHLER: Steuergerät und Sensoren sind im Standby Mode, d.h. in einem Zustand mit niedrigem Energieverbrauch. Die Sensorik ist ohne Abgabe von Licht-, Laser- oder Radarstrahlung. Die TK-Warereinheit ist abgestellt, also keine Warnung möglich. Eine Warnung der Fehler-Warereinheit erfolgt gerade.

[0025] Fig. 2 zeigt anhand einer schematischen Übersicht einer bevorzugten Ausführungsform eines TKW-Systems mit 6 Systemzuständen, welche Übergänge zwischen den Systemzuständen erlaubt sind und unter welchen Bedingungen diese erfolgen können. Der Unterschied zu dem oben erläuterten System mit 5 Zuständen besteht in einer Aufspaltung des Zustands PASSIV in zwei Zustände PASSIV-1 und PASSIV-2. Weitere Systemzustände können definiert werden, so können beispielsweise auch die Zustände AKTIV und TK-WARNUNG können ebenfalls aufgespalten werden. Die zweite Ausführungsform wird erläutert anhand der einzelnen Systemzustände AUS mit dem Bezugszeichen A, PASSIV-1 mit dem Bezugszeichen B, PASSIV-2 mit dem Bezugszeichen C, AKTIV mit dem Bezugszeichen D, TK-WARNUNG mit dem Bezugszeichen E und FEHLER mit dem Bezugszeichen F. Ferner bezeichnen entsprechende Zweier-Buchstabenkombinationen den jeweiligen Übergang zwischen entsprechenden Zuständen. Dabei identifiziert der erste Buchstabe den Ausgangszustand und der zweite Buchstabe den Endzustand des Übergangs.

[0026] Für Übergänge in den Zustand AUS gilt eine Besonderheit. Damit nach einem Ausschalten der Zündung, d.h. "Zündung aus", das System nicht sofort abgestellt wird, sondern noch eine begrenzte Zeit einsatzbereit bleibt, ist der Übergang in den Zustand AUS noch mit einer weiteren Bedingung verknüpft. Je nach Fahrzeugausstattung kann diese Bedingung unterschiedlich gestaltet sein. Hierfür einige Beispiele:

- Timer, welcher nach Zündung aus" gestartet wurde, ist abgelaufen,
- Sitze sind nicht mehr belegt, und/oder

– Fahrzeug wurde von außen verriegelt.

[0027] Diese Bedingungen können auch miteinander verknüpft werden.

[0028] Bei alleinigem Einsatz einer Sitzbelegungserkennung als Bedingung müssen Personen eindeutig identifiziert werden können, so daß sie nicht mit schweren Gegenständen auf den Sitzen verwechselt werden. Würde dies geschehen, dann kann das System bei "Zündung aus" längere Zeit aktiviert bleiben und so die Fahrzeugbatterie entladen.

[0029] Ferner geht nach "Zündung ein" das System direkt in den Zustand "Aktiv", ohne dass der Taster betätigt werden muß.

[0030] Es gilt immer, daß zur Aktivierung des Systems die Zündung eingeschaltet sein muß. Eine Person, welche in das Auto einsteigt und wieder aussteigt ohne die Zündung zu betätigen, wird vor einer möglichen Türkollision nicht gewarnt.

[0031] Eine weitere Möglichkeit besteht darin, daß das System nach einer De-Aktivierung von einem Türöffner oder einem anderen Sensor wieder aufgeweckt wird. Praktisch kann dies erfolgen, indem nach der Betätigung des Türöffners ein sog. Bus-Wake-Up erfolgt, d.h. der CAN-Bus des Kraftfahrzeugs wird wieder aktiv und es werden über den CAN-Bus Daten ausgetauscht. Dies könnte das TKW-Steuergerät sensieren und sich wieder in den aktiven Zustand versetzen.

Übergänge BA, CA, DA, EA, FA in den Zustand AUS:

[0032] Für alle Betriebszustände gilt: Bei "Zündung aus" und bei erfüllter Bedingung wie oben erläutert geht das System in den Zustand AUS.

Übergänge DB, EB und FB in den Zustand PASSIV-1:

[0033] Für alle Betriebszustände außer für den Zustand AUS gilt: Bei Betätigung des Ein/Aus-Tasters geht das System in den Zustand PASSIV-1.

Übergänge AC, BC, DC und EC in den Zustand PASSIV-2:

[0034] Das System geht in den Zustand PASSIV-2

- vom Zustand AUS nach dem Einschalten der Zündung, Übergang AC,
- vom Zustand PASSIV-1 nach Betätigung des Ein/Aus-Tasters, Übergang BC, und
- vom Zustand AKTIV und TK-WARNUNG, wenn das Fahrzeug fährt; Übergänge DC und EC.

Übergänge CD und ED in den Zustand AKTIV:

- vom Zustand PASSIV-2, wenn das Fahrzeug steht, Übergang CD, und
- vom Zustand "TK-WARNUNG"; wenn kein anzuzeigendes Objekt im übernachten Seitenrückraumbereich detektiert wird.

Übergang DE in den Zustand TK-WARNUNG:

[0035] Das System geht vom Zustand AKTIV in den Zustand TK-WARNUNG wenn ein anzuzeigendes Objekt im überwachten Seitenrückraumbereich detektiert wird.

Übergänge CF, DF und EF in den Zustand FEHLER:

[0036] Das System geht von den Zuständen PASSIV-2, AKTIV oder TK-WARNUNG in den Zustand FEHLER, wenn von einer der Systemkomponenten eine schwere Fehlermeldung vorliegt. Dabei hat eine Systemkomponente einen schweren Fehler, wenn ein sicherer Fahrbetrieb nicht mehr möglich ist. Beispiele dafür sind der Ausfall eines Sensors, der Ausfall der TK-Warnlampe und/oder der Ausfall des TK-Tongebers.

[0037] Die System-Zustände und die Systemübergänge werden dem Fahrer folgendermaßen angezeigt: Im Zustand AUS erfolgt keine optische oder akustische Anzeige oder Warnung. Im Zustand PASSIV-1 und PASSIV-2 wird beispielsweise im Tachometer, Drehzahlmesser, Ein/Aus-Taster oder in der Konsole ein geeignetes rotes Symbol, beispielsweise in Form eines stilisierten Kraftfahrzeugs, angezeigt. Eine weitere optische oder akustische Anzeige oder Warnung erfolgt nicht.

[0038] Im Zustand AKTIV wird beispielsweise im Tachometer, Drehzahlmesser, Ein/Aus-Taster oder in der Konsole ein geeignetes grünes Symbol, beispielsweise in Form eines stilisierten Kraftfahrzeugs wie in den Zuständen PASSIV-1 oder PASSIV-2, angezeigt. Eine weitere optische oder akustische Anzeige oder Warnung

erfolgt nicht.

[0039] Im Zustand TK-WARNUNG wird der Fahrer optisch z.B. über eine Lampe gewarnt. Diese Warnlampe muß so positioniert sein, dass sie beim Türöffnen im unmittelbaren Sichtbereich des Fahrers liegt (z.B. Spiegel, Tür-Dreieck oder A-Säule).

[0040] Fig. 3 zeigt eine Systemübersicht des TWE-Systems mit den Einzelkomponenten. Die eingetragenen Pfeile symbolisieren einen Informationsaustausch. Dieser kann z.B. über einen Datenbus oder Analyse von Strom/Spannungs-Kennlinien oder Kontrolle von Strom- oder Spannungspegeln erfolgen. Auch eine Integration von Elementen ist möglich, wie z.B. Steuergerät mit Sensor oder TW-Tongebner mit Fehler-Tongebner oder PASSIV-Anzeige mit AKTIV-Anzeige.

[0041] Dargestellt ist ein TKW-System mit einem Steuergerät 1, einer Sensorik 2, einer Spannungsquelle 3, einer Datenquelle 4 für Fahrzeugdaten und einem VAG-Tester. Ferner umfaßt das TKW-System einen Ein/Aus-Taster 6 mit einem Taster 7 und einer Beleuchtung 8, eine AKTIV-Lampe 9, eine PASSIV-Lampe 10, eine TK-Warnlampe 11, einen TK-Tongebner 12 und einen Fehler-Tongebner 13.

#### Steuergerät

[0042] Die Hauptaufgaben des Steuergerätes 1 sind:

- Überwachung von Signallampen 9, 10, 11, den Tongebnern 12,13, der Sensorik 2 und dem Ein/Aus Taster 6 auf Funktionstüchtigkeit und Zustand,
- Ein- und Ausschalten der Signallampen, Tongebnern und Sensorik,
- Einlesen von für das TWE-System wichtigen Fahrzeugdaten wie Tür auf/zu, Fahrzeug steht/fährt, Zündung ein/aus, usw. aus der Datenquelle 4,
- Erkennen und Schützen vor Überspannungen, Unterspannungen, Kurzschlüssen, Verpolungen,
- Sensor-Messmodus einstellen und Sensor-Messdaten auslesen,
- Testfunktionen und Kommandos vom VAG-Tester 5 empfangen und ausführen, Eigenzustand und Fehler an den VAG-Tester übertragen,
- Spannungsversorgung angeschlossener Komponenten,

sowie

- System-Eigendiagnose durchführen und Systemfehler anzeigen,
- Datenübertragungs- und Datenspeicherteiler erkennen und ggf. korrigieren,
- Objekte mit Hilfe der Sensor-Messdaten identifizieren,
- identifizierte Objekte verfolgen,
- relevante Objekte erkennen und vor diesen warnen.

#### Sensorik 2:

[0043] Die Sensorik 2 kann z.B. als Radar-, Laser- oder Videosystem ausgeführt werden. Die Hauptaufgaben der Sensorik sind:

- "Ausleuchten" der Fahrzeugumgebung,
- Reflexionssignale von Objekten in Fahrzeugnähe empfangen,
- Physikalische Objekt-Parameter wie z.B. Entfernung, Geschwindigkeit oder Winkel aus den Reflexionssignalen generieren,
- Physikalische Objekt-Parameter an das Steuergerät weiterleiten, und
- Eigendiagnose.

#### Ein/Aus-Taster 6:

[0044] Der Ein/Aus-Taster 6 kann z.B. als Taster in der Konsole oder als Lenkstocktaster oder als Taster im Multifunktionslenkrad ausgeführt werden.

[0045] Wird der Taster in die Konsole eingebaut, dann wird dieser bei Einschalten des Parklichts durch eine LED 8 beleuchtet.

#### TK-Warnlampe 11:

[0046] Die TK-Warnlampe kann mit einer oder mit mehreren LED's oder mit einer Glühlampe ausgeführt werden. Diese Warnlampe muß so positioniert sein, dass sie beim Türöffnen im unmittelbaren Sichtbereich des Fahrers liegt. Aufgeführt sind hier für den Spiegel auf der Fahrerseite einige Möglichkeiten:

- ein oder mehrere LED hinter halbdtransparentem oder lokal transparentem Spiegel, links,
- ein oder mehrere LED hinter halbdtransparentem oder lokal transparentem Spiegel, rechts,

- ganzflächige Beleuchtung des halbtransparenten Spiegels,
- Spalt zwischen Spiegel und Gehäuse beleuchtet,
- ein oder mehrere LED im Spiegelrahmen, links,
- ein oder mehrere LED oder Glühlampe im Spiegelrahmen, rechts,
- ein oder mehrere LED oder Glühlampe im Spiegelfuß,
- ein oder mehrere LED oder Glühlampe im Tür-Spiegeldreieck, und
- ein oder mehrere LED oder Glühlampe in A-Säule.

[0047] Die individuelle Gestaltung des Warnlichtes erfolgt anhand folgender Anforderungen:

Gute Erkennbarkeit: unter allen Lichtverhältnissen (Blendung durch Sonne, Gegenverkehr, rückwärtigen Verkehr) muß das Warnlicht gut erkennbar sein.

[0048] Gute Wahrnehmbarkeit: beim Blick in den Spiegel muß das Warnlicht vom Fahrer gut wahrnehmbar sein. Es sollte z.B. möglichst spiegelnahe positioniert und kontraststark sein.

[0049] Allwettertauglich: bei allen Wetterbedingungen (Schnee, Regen, Eis) muß das Warnlicht gut erkennbar sein.

#### **Tongeber für TK-Warnung 12 und Fehler-Warnung 13**

[0050] Idealerweise wird ein TK-Tongeber 12 benutzt, mit dem eine Links/Rechts-Unterscheidbarkeit darstellbar ist. Nach Möglichkeit sollen Tongeber anderer Systeme wie z.B. Einparkhilfe und Kombi-Instrument genutzt werden. Steht ein Tongeber zur Verfügung, welcher über das Steuergerät einstellbar ist, so kann dieser sowohl für TK-Warnung 21 als auch für Fehler-Warnung 13 genutzt werden.

#### **Symbolbeleuchtung Aktiv-Lampe 9 und Passiv-Lampe 10**

[0051] Die Symbolbeleuchtungen der Aktiv-Lampe 9 und der Passiv-Lampe 10 zur Anzeige der Zustände AKTIV und PASSIV, die jeweils ein stilisiertes Fahrzeug darstellen, können über eine rote und eine grüne LED erfolgen. Beide LEDs können z.B. in einem Anzeigeelement integriert werden.

#### **Datenquelle 5 des Fahrzeugs**

[0052] Voraussichtlich über den CAN-Bus empfängt das Steuergerät vom Fahrzeug zumindest folgende Daten:

- Fahrzeug steht/fährt
- Zündung ein/aus
- Parklicht ein/aus
- Tür auf/zu.

[0053] Die genauen CAN-Botschaften dieser Daten müssen fahrzeugspezifisch angepaßt werden.

## Bezugszeichenliste

KF	Kraftfahrzeug
FW	Fußgänger/Fahrradweg
PS	Parkstreifen
S1	erste Fahrspur
S2	zweite Fahrspur
BR	fahrerseitiger (rechter) Überwachungsbereich
BL	beifahrerseitiger (linker) Überwachungsbereich
A	Systemzustand AUS
B	Systemzustand PASSIV 1
C	Systemzustand PASSIV 2
D	Systemzustand AKTIV
E	Systemzustand TW-WARNUNG
F	Systemzustand FEHLER
BA, CA, DA, EA, FA	Systemübergänge in den Zustand A:
CB, DB, EB, FB	Systemübergänge in den Zustand B:
AC, BC, DC, EC	Systemübergänge in den Zustand C:
CD, ED	Systemübergänge in den Zustand D:
DE	Systemübergänge in den Zustand E:
CF, DF, EF	Systemübergänge in den Zustand F:
1	Steuergerät
2	Sensorik
3	Spannungsquelle
4	Datenquelle Fahrzeug
5	VAG-Tester
6	Ein/Aus-Taster
7	Taster
8	Beleuchtung
9	AKTIV-Lampe
10	PASSIV-Lampe
11	TK-Warnlampe
12	TK-Tonggeber
13	Fehler-Tonggeber

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Warnung eines Fahrers eines stehenden Kraftfahrzeugs vor einer möglichen Kollision eines Objekts mit einer Fahrzeugtür des Kraftfahrzeugs (KF), wobei das Verfahren die Schritte aufweist:  
Überwachen von zumindest dem fahrerseitigen seitlichen Rückraum (BR) einer vorgegebenen Breite (b) und Tiefe (a),  
Erfassen eines Objektes in dem zu überwachenden Seitenrückraum (BR, BL),  
Bestimmen des Abstands und der Geschwindigkeit des erfaßten Objekts,  
Berechnen einer Warndistanz als Funktion der Objektgeschwindigkeit und einer vorgegebenen Gesamtreaktionszeit, und  
Ausgeben eines Warnsignals, wenn der Objektabstand kleiner ist als die Warndistanz.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß beide Seiten des Kraftfahrzeugs (KF) überwacht werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite eines zu überwachenden Rückraums (BL, BR) kleiner oder gleich 3m ist und daß die Tiefe eines zu überwachenden Rückraums (BL, BR) kleiner oder gleich 35m ist.

4. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß nur vor Objekten gewarnt wird, die sich dem stehenden Fahrzeug (KF) von hinten oder seitlich von hinten nähern.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die der Relativgeschwindigkeit zwischen dem stehenden Fahrzeug (KF) und dem Objekt bezüglich des stehenden Fahrzeugs (KF) berechnet wird, aus dem Vorzeichen der Relativgeschwindigkeit die Bewegungsrichtung des Objekts bestimmt wird und eine War-



nung nur erfolgt, wenn das Vorzeichen der Relativgeschwindigkeit positiv ist.

6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die der zu überwachende Seitenrückraum in Höhe der Fahrer bzw. Beifahrertür beginnt, wobei nur einen Teil der jeweiligen Türfläche mit überwacht wird.

7. System zur Tür-Kollisions-Warnung eines Kraftfahrzeugs unter Verwendung des Verfahrens nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei das TKW-System mehr als zwei Systemelemente aufweist, das TKW-System eine vorgegebene Anzahl von Systemzuständen aufweist, deren Anzahl größer als zwei ist, und zwischen jeweils zwei Systemzuständen ein Übergang erlaubt ist oder nicht.

8. System nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das TWW-System die Systemelemente Systemkomponenten, TK-Warneinheit und Fehler-Warneinheit aufweist, wobei jedes Systemelement mehrere Elementwerte aufweist.

9. System nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Elementwerte die Werte "aus", "standby" und "an" annehmen.

10. System nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Systemkomponenten ein Steuergerät (1), mindestens einen Sensoren (2) zur Überwachung mindestens des fahrerseitigen seitlichen Überwachungsrückraums (BR) des Kraftfahrzeugs und mindestens ein Peripheriegerät umfaßt.

11. System nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das TKW-System fünf oder mehr Systemzustände aufweist.

12. System nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das TKW-System die Systemzustände AUS, PASSIV-1, PASSIV-2, AKTIV, TK-WARNUNG und FEHLER aufweist.

13. System nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das TKW-System mit dem Ausschalten der Zündung von allen Systemzuständen aus in den Systemzustand "AUS" übergeht.

14. System nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß das TKW-System mit der Betätigung eines Ein/Aus-Tasters das TKW-System von allen Systemzuständen außer dem Zustand "AUS" in den Zustand "PASSIV-1" übergeht.

15. System nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das TKW-System in den Zustand PASSIV-2 übergeht, wenn  
im Zustand AUS die Zündung eingeschaltet wird,  
im Zustand PASSIV-1 der Ein/Aus-Taster betätigt wird, oder  
im Zustand AKTIV oder TK-WARNUNG das Fahrzeug sich in Bewegung setzt.

16. System nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das TW-System in den Zustand AKTIV übergeht, wenn im Zustand PASSIV-2 das Fahrzeug zum Stehen kommt, im Zustand TK-WARNUNG keine anzuzeigenden Objekte detektiert werden.

17. System nach einem der Ansprüche 12 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das TKW-System in den Zustand TK-WARNUNG übergeht, wenn im Zustand AKTIV ein anzuzeigendes Objekt im überwachten Seitenrückraumbereich (BL, BR) detektiert wird.

18. System nach einem der Ansprüche 12 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß das TKW-System in den Zustand FEHLER übergeht, wenn in den Zuständen PASSIV-2, AKTIV oder TK-WARNUNG eine entsprechende Fehlermeldung einer Systemkomponente vorliegt.

19. System nach einem der Ansprüche 7 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Systemzustände PASSIV-1, PASSIV-2, AKTIV, TK-WARNUNG und FEHLER optisch und/oder akustisch angezeigt werden.

20. System nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das System eine TKW-Warmlampe (11) zur Ausgabe der TK-WARNUNG aufweist, die im Fahreraußenspiegel oder dessen Umgebung angeordnet ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

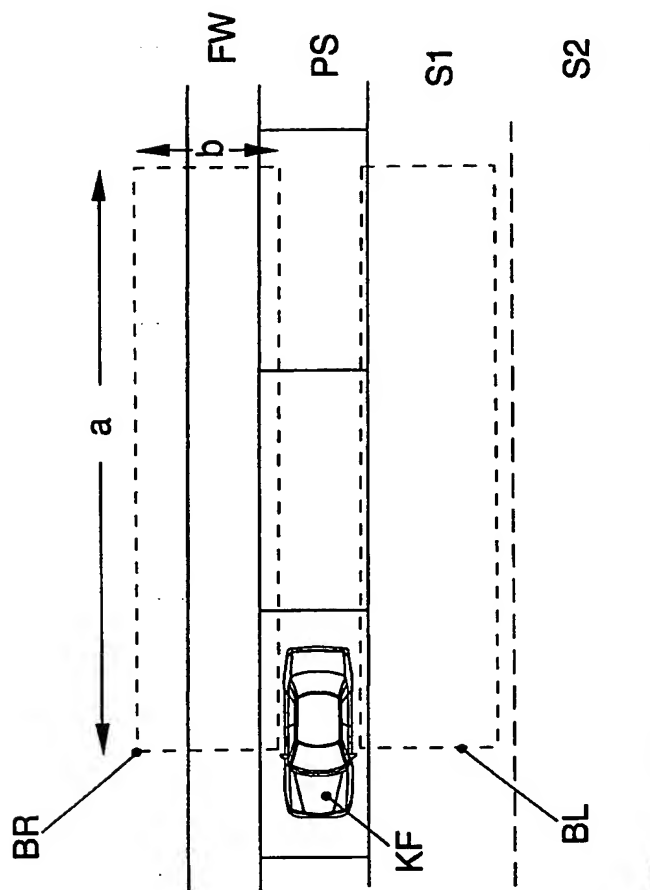


FIG. 1

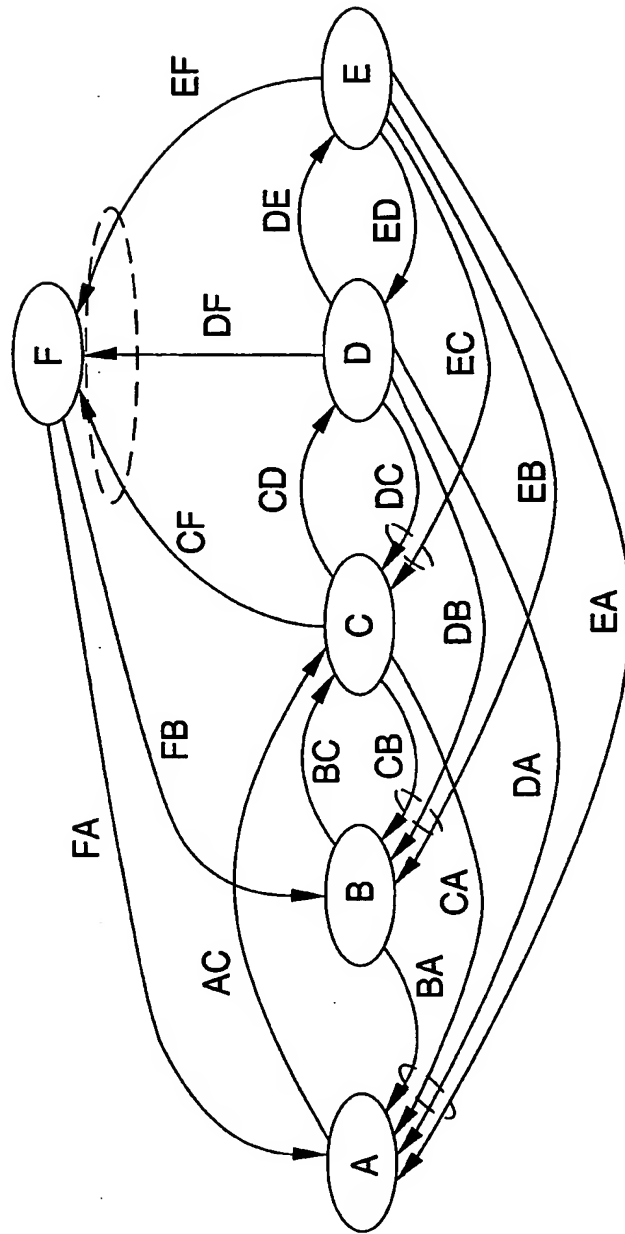


FIG. 2

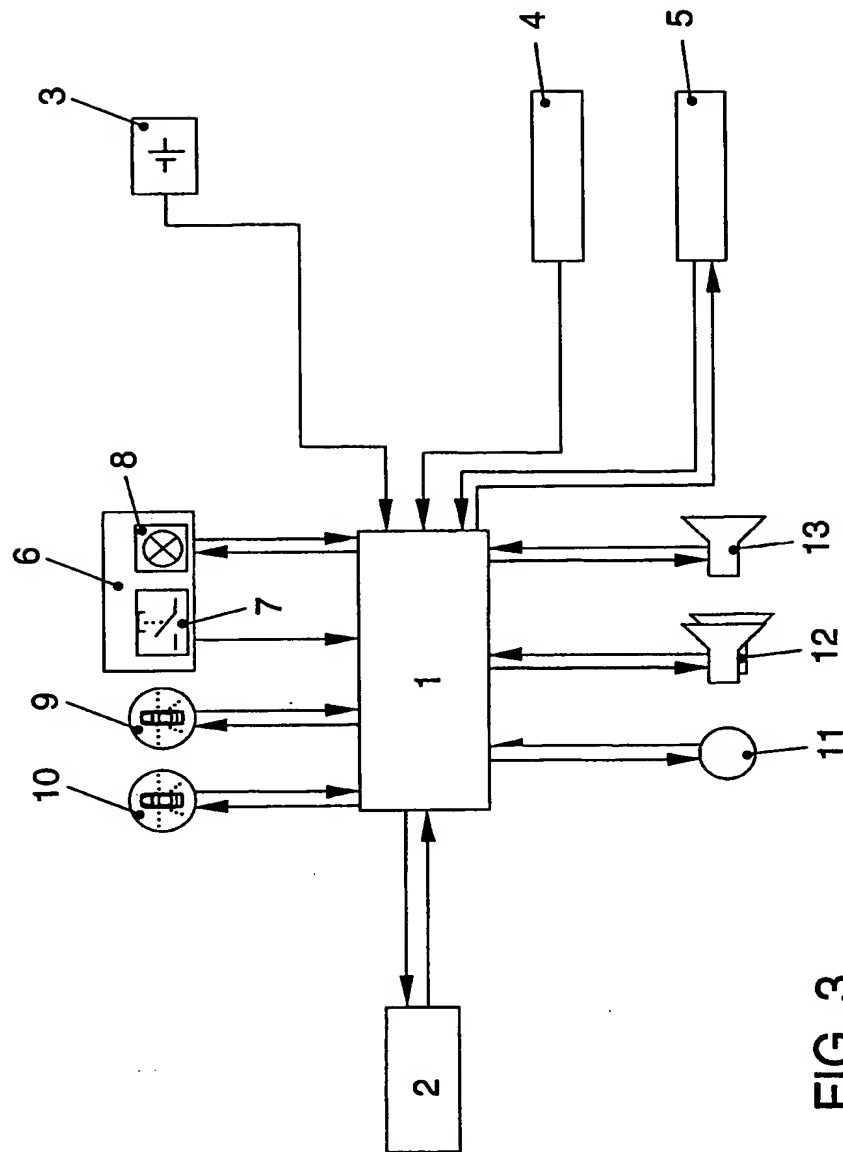


FIG. 3